Lahe Medical Library

Ueber die Varietäten

der

Armarterien des Menschen

und ihre

morphologische Bedeutung.

Inauguraldissertation

einer hohen mediz. Facultät zu Bern vorgelegt

von

A. Baader.

Bern.
Druck von Rieder & Simmen.
1866.

Ueber die Varietäten

der

rmarterien des Menschen

und ihre

morphologische Bedeutung.

Inauguraldissertation

einer hohen mediz. Facultät zu Bern vorgelegt

von

A. Baader.

Bern.
Buchdruckerei Rieder & Simmen.
1866.

Imprimatur:

Valentin, p. t. decanus.

Meinem Vater

als Zeichen dankbarer Liebe

gewidmet.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40153505_0028

Einleitung.

Bei allen Wesen derselben Art und Gattung, bei den analogen Gebilden verschiedener Geschöpfe finden wir dieselben typischen Formen, die mehr oder weniger rein sich stets wieder erkennen lassen. Durch die vielfach wechselnden Einflüsse, denen ein Organismus bei seiner Bildung unterworfen ist, wird häufig die Grundform abgeändert, indem sie stets den äussern Verhältnissen sich anpasst. Es wäre demnach unrichtig, eine derartige Abweichung vom allgemeinen Typus als eine Verirrung der Natur zu betrachten. Sind aber die Varietäten nur zu bestimmten Zwecken auftretende Modificationen des allgemeinen Gesetzes, so sind sie offenbar wichtige Glieder in der Formenkette, welche vielleicht mehr als die Norm selbst uns einen Einblick in das Wesen der letztern gestatten. Sie werden zu Mittelgliedern zwischen verschiedenen Formen und bauen gleichsam fliegende Brücken zwischen Gebilden, die einander durchaus fern liegen.

Reich an Varietäten und desshalb in der angedeuteten Richtung vielversprechend ist vor allem das Gefässsystem. Gerne folgte ich desshalb der Aufforderung von Herrn Professor Aeby, eine ziemlich bedeutende Zahl von Arterienvarietäten des Armes, welche in der anatomischen Sammlung zu Bern sich befinden, einer eingehenden Besprechung zu unterwerfen. Ein dreifacher Gesichtspunkt war dabei zu berücksichtigen: die Entwicklungsform der Arterien gegenüber derjenigen der Venen, die Stellung der menschlichen Gefässe zu denjenigen der Thiere, und endlich die Beziehungen, welche zwischen den Arterien homologer Theile innerhalb eines und desselben Körpers hervortreten. Offenbar war hier die Frage von Interesse, ob sich faktisch die von uns den Varietäten zugeschriebene Bedeutung nachweisen lasse. — Indem ich hiermit die Resultate meiner Untersuchungen der wissenschaftlichen Welt

vorlege, fühle ich mich verpflichtet, Herrn Professor Aeby für vielfache Unterstützung den besten Dank auszusprechen.

Es ist leicht begreiflich, dass ich nicht bei den mir übergebenen einzelnen Fällen stehen blieb, sondern meine Aufgabe allgemeiner behandelte; denn wenn auch der Beschreibung von speciellen Beobachtungen ihr Werth keineswegs abzusprechen ist, sei es, um neu Entdecktes zu veröffentlichen, sei es, um alte Erfahrungen durch frische Belege zu bestärken, so kann doch nur aus ihrer Vergleichung mit dem Allgemeinen und Ganzen ein erspriessliches Resultat entstehen.

Da die Gefässe ein so wichtiger anatomischer Faktor für den Theoretiker und besonders auch für den Praktiker sind, so wird man sich nicht wundern, dass ihr Studium schon vor geraumer Zeit die Aufmerksamkeit vieler Anatomen auf sich gezogen hat; es ist daher die Literatur über die regelmässige wie über die unregelmässige Bildung der Gefässe eine sehr reichhaltige, und wir brauchen nur an Namen wie Aristoteles, Galen, Realdus Columbus, William Harvey, Caspar Aselli, Haller, so wie an die Unzahl fleissiger Studien neuerer Forscher zu erinnern, um erklärlich zu machen, welch weites Feld wir vor uns haben. Leider war es mir nicht möglich, der gesammten Litteratur habhaft zu werden; möge es mir desshalb nicht als Tadel angerechnet werden, wenn einzelne Beobachtungen ausgefallen sind.

Bei der mehr theoretischen Richtung meiner Untersuchungen habe ich nur das Verhalten der Theilung der Pulsadern beachtet und ihre Beziehungen zu den sie umgebenden Weichtheilen, ihre Lagerungsverhältnisse fast ganz bei Seite gelassen. Wenn der kleine Aufsatz, der sonst zu grosse Dimensionen angenommen hätte, dadurch an praktischem Interesse verliert, so möchte sein Gegenstand doch noch immerhin einiger Beachtung werth sein, schrieb doch schon Morgagni: « Is certe errandi periculum creat, qui in iis partibus quæ minus oculis expositæ sunt, omnia quasi perpetua describit: utilior autem est is qui, aut sæpe aut interdum quæ variare possint ostendit. »

Normale Bildung der Armarterien.

Schicken wir einen kurzen Entwurf des normalen Planes der Gefässvertheilung am Arme voraus, wie sich derselbe in allen anatomischen Handbüchern beschrieben findet, und wie ihn uns jede Injection lehrt.

Vom Aortenbogen aus entspringt rechts indirekt, links direkt ein mächtiger Stamm für den Arm: die Arteria subclavia dextra aus der Arteria anonyma s. innominata und die Art. subclavia sinistra. Da also die Art. subcl. dextra sich näher am Herzen abzweigt als die linke, da das Lumen ihres Ursprungsrohres weiter ist, und da letzteres endlich fast in der Achse des Herzens verläuft, so muss nothwendigerweise der Blutdruck in der rechten obern Extremität stärker, die Ernährung besser sein als in der linken; es wäre demnach die Ursache der vermehrten Ausbildung des rechten Armes nicht eine Sache der Erziehung, sondern anatomisch begründet, wie schon Sœmmering [1]), in neuerer Zeit besonders Hyrtl [2]) hervorhob. Die Verästelung beider Artt. subcl. ist dieselbe; sie erzeugt eine beträchtliche Anzahl von Stämmen, die bei sehr variablem Ursprunge mit ihren Aesten Theile des Halses, Rückenmarkes, Gehirnes und der Brustwand versorgen.

Als ununterbrochene Fortsetzung geht die Subclavia am untern Rande der ersten Rippe in die Art. axillaris über, welche diesen Namen bis zum Limbus inferior des Musc. pectoralis major führt. Auf ihrer kurzen Bahn versieht sie einzelne Partien der vordern Brustwand, der Schulter und der Achselhöhle durch die

---

[1]) S. Th. Sœmmering. Vom Baue des menschlichen Körpers. IV. Theil. Gefässlehre. Frankfurt am Main. 1801. S. 134 u. ff.

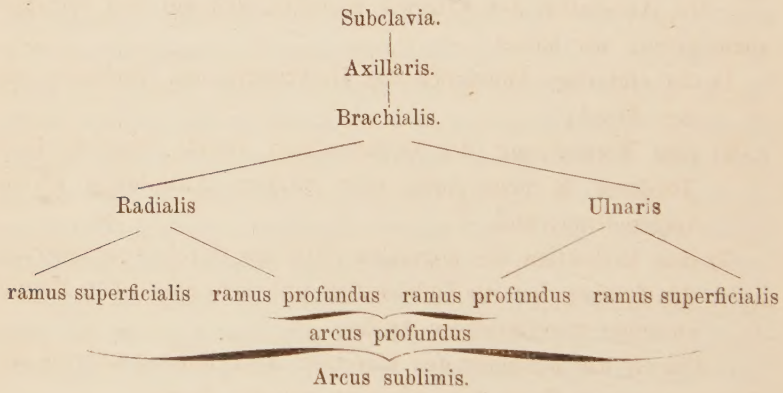
[2]) Handbuch der topograph. Anatomie. 1860. Bd. II. S. 363.

Artt. thoracicæ, die Art. subscapularis nnd die Artt. circumflexæ humeri mit Blut.

Während nun die Art. brachialis als langer schlanker Stamm zur Ellenbeuge herabläuft und nur die Art. brachii profunda und collaterales nebst einigen kleinern Zweigen, auf deren Verhalten wir später aufmerksam machen werden, abgiebt, gestaltet sich am Vorderarme das Verhältniss viel mannigfaltiger.

Einige Linien unter der Ellenbeuge spaltet sich die Armpulsader in zwei Aeste, die Arteriæ ulnaris communis und radialis, welche nach Abgabe meist kleinerer Zweige in je zwei Endäste zerfallen, durch deren Verbindung in der Hohlhand die beiden Gefässbogen zu Stande kommen, welche als die Grundlage des Ernährungsapparates der Hand zu betrachten sind.

Wir haben also für das Hauptgerüste folgendes Schema:



Ueberblicken wir das Ganze, so haben wir eine langgestreckte Bahn grösserer Röhren, um welche die Nebenäste durch überaus zahlreiche Anastomosen ein reiches collaterales Gefässnetz bilden.

Abnorme Bildung der Armarterien.

Unsere nächste Aufgabe besteht darin, eine kurze Uebersicht derjenigen Varietäten zu geben, die bis jetzt beobachtet wurden. Am betreffenden Orte werden wir die Schilderung der Berner-Präparate anschliessen. Sollten auch einige derselben schon früher durch Prof. Theile [1]) beschrieben worden sein, so verdienen sie doch aus dem Grunde eine abermalige Erwähnung, weil sie in fortlaufender Reihe den Uebergang der einen Varietät in die andere zeigen. — Wir sehen natürlich ab von denjenigen Abnormitäten, welche ihre Entstehung einer allgemeinen Missbildung der obern Extremität verdanken.

Die Anomalien der Arterien gestalten sich auf drei verschiedene Arten; wir haben

1) ein einfaches Abweichen des Ursprunges und Verlaufes von der Regel;
2) eine Vermehrung der Gefässbahnen durch ungewöhnliche Theilung in neue Aeste oder stärkere Ausbildung bereits vorhandener, und
3) eine Reduktion des normalen Systemes durch Verminderung des Lumens bis zur Obliteration und dem gänzlichen Mangel einzelner regelmässiger Aeste.

Folgen wir nunmehr den einzelnen Abtheilungen unseres Gefässapparates in ihren Abweichungen von der Norm.

I. Subclavia.

Von Interesse sind hier vornehmlich Varietäten des Ursprungs. Die rechte Art. subcl. kann bis zum Anfange der Aorta descend. rücken, während sich die linke an der normalen Ursprungsstelle

---

[1]) Encycl. anatomica, t. III, und in der neuern Auflage von Sœmmering, sowie öfters citirt bei Foltz.

der rechten abzweigt, so dass eine Kreuzung der beiden Arterien zu Stande kommt. Die höchste Vermehrung der grossen Stämme finden wir da, wo die Art. subcl. dextra isolirt entspringt, analog der linken, sei es nun, dass nur ein, sei es, dass zwei Arcus aortæ vorhanden sind, die höchste Reduction dagegen (wir übergehen die Zwischenstufen), wenn bei der Spaltung des Aortenbogens gleichsam ein Truncus anonymus für sämmtliche vier Gefässe entsteht.[1]) Indem wir die Aeste der Art. subclav. als nicht zu unserm Thema gehörend übergehen, erinnern wir nur noch an jene interessante Anomalie, bei welcher die Subcl. nicht aus dem Aortenbogen entspringt. Hildebrand in Berlin[2]) hat einen, so viel ich weiss, bis dahin noch allein stehenden Fall veröffentlicht: die Art. subcl. sin. fehlte ganz und wurde durch die Art. vertebr. vertreten, welche aus der Art. carotis comm. entsprang, abnorm stark entwickelt war und bei sonst normalem Verhalten einen Zweig zur Achselhöhle abgab. Dieser Ast übertraf die zum Canalis vertebralis aufsteigende Portion bei weitem an Volumen und wurde in der Achselhöhle durch einen direkt aus der Art. pulmonalis (also Mischung von arteriösem und venösem Blute) kommenden Zweig verstärkt; die auf diese Weise gebildete Art. axill. verhielt sich im Uebrigen normal. Es scheint mir jedoch, es liege hier nicht ein Mangel, sondern einfach ein abnormer Ursprung der Subcl. aus der Carot. comm. oder ein gemeinschaftlicher dieser beiden vor.

Anders verhält es sich mit zwei Präparaten der Berner-Sammlung: das eine derselben ist leider nur unvollständig

[1]) Genauere Angaben in jedem Specialwerke und in den Handbüchern von

Sœmmering, l. c. p. 144.

Dr. L. Hollstein, Lehrbuch der Anatomie des Menschen, 1860, pag. 671.

Hyrtl., Lehrbuch der Anatomie des Menschen, Wien 1859, und VIII. Auflage 1866, jeweilen die letzten Paragraphe der Kapitel über die betreffenden Arterien.

[2]) Citirt bei Dubrueil, l. c. p. 126.

erhalten und wir sind demnach auf die Angaben des Kataloges [1]) angewiesen.

Hiernach stammt das Präparat aus der Leiche eines erwachsenen Mannes. Es zeigt einen Anfang zur seitlichen Umkehrung der Aorta; diese verlief vom Herzen rechts aufwärts, krümmte sich dann in einem Winkel über den rechten Bronchus auf die rechte Seite der Wirbelsäule, wo die Wirbel von ihr Eindrücke erhielten, und bog sich hierauf nach unten verlaufend rasch zum normalen Aortenschlitz hinüber. Sie giebt drei Aeste ab, zuerst die Art. carotis sinistra, dann die Car. dextra und zuletzt die Subclavia dextra. « Die linke Art. subcl. nimmt ihren Ursprung offenbar am botallischen Gang, welcher über dem linken Luftröhrenast links an der Luft- und Speiseröhre vorbei an die Aorta tritt und nur an seinem Anfang (der Lungenpulsader) verschlossen ist. So befinden sich Speiseröhre und Luftröhre in einen engen Kreis eingeschlossen, welcher rechts und zum Theil hinten durch die Aorta, anderntheils hinten und links durch den arteriösen Gang und vorn durch diesen und die Carotis sinistra gebildet wird. Unterhalb des Kreises ist die Speiseröhre erweitert. »

Das zweite noch gut conservirte Präparat [2]) rührt von einem 56 Jahre alten Weibe her, das den Folgen eines Beinbruches unterlag. Der sehr grosse Aortenbogen verläuft von rechts nach links und giebt nach einander ab: 1) die Art. carotis sin., 2) Car. dextra, 3) Subcl. dextra. Die Art. subcl. sin. ist vollständig von der Aorta getrennt und zeigt keine Spur einer früher bestandenen unmittelbaren Verbindung mit der Aorta (an eine Ligatur ist also nicht zu denken). Die Art. occipitalis, bedeutend hypertrophirt aus der Carotis externa entspringend, gibt am Hinterhaupte vier stark gewundene Aeste ab, von welchen zwei an den beiden obern Halswirbeln in den Canalis vertebralis treten und sich zu einer starken

---

[1]) Systematischer Katalog der im anatomischen Kabinet der bernischen Academie befindlichen Präparate von Prof. J. J. Hermann, 1830. Pag. 61.

[2]) Ibidem, p. 60.

Arteria vertebralis vereinigen, die am sechsten Halswirbel herauskommt und sich in die Subcl. endigt, das Blut der letztern so abwärts zuführend. Der dritte Ast der Art occipitalis geht vom Hinterhaupte abwärts an den siebenten Halswirbel, tritt da durch ein besonderes Loch des Querfortsatzes und vereinigt sich dann sogleich mit einem ebenfalls mannigfaltig geschlängelten starken Aste der Art. intercostalis aortica prima zu einem sehr kurzen Stamme, welcher sich in den Anfang der Subclavia ergiesst. (Der vierte, schwächste Ast der Occip. verbindet sich mit dem Ursprung der untern Schilddrüsenpulsader.) Die Lumina dieser fünf abnormen Anastomosen übertreffen zusammen offenbar dasjenige der Art. subcl. dextra an ihrem Ursprunge; es liess sich jedoch (nach dem Kataloge) zwischen der rechten und linken obern Extremität rücksichtlich der Form und Stärke, überhaupt der Entwicklung kein Unterschied wahrnehmen. — Die so gebildete Subcl. gibt neben den normalen Aesten noch eine Art. vertebralis secundaria ab, welche am 7ten Halswirbel durch das foramen vertebrale in den Canalis vertebr. tritt und das Blut aufwärts leitet. — Mit Hermann (loco citato) stimmen wir darin überein, dass diese Art. subclavia sinistra (wie im ersten Falle) während des fötalen Lebens eine Fortsetzung des ductus arteriosus Botalli gewesen sein mag und nach der Obliteration dieses Ganges durch jene genannten fünf anormalen Aeste mit Blut versehen wurde.

II. Arteria axillaris.

Eine Abänderung des normalen Typus mit Vermehrung der Gefässbahn finden wir nur da, wo die Subclavia früher oder später in zwei Aeste zerfällt, die zwei Artt. axillares repräsentiren. Jene Art solcher Bifurcation, bei welcher der eine Stamm eine hoch entsprungene Arterie des Vorderarmes vertritt, gehört nicht hieher, da bei wirklich doppelter Axillaris immer nur ein Stamm zum Vorderarme gelangt, während der andere, zuweilen etwas schwächere, sich in den Weichtheilen des Oberarmes verzweigt. Zwischen den beiden Gefässen können Queranastomosen von verschiedener Dicke bestehen.

Ein Mangel der Axillaris ist noch nie beobachtet worden, jenes durch die Kunst herbeigeführte Verhalten abgerechnet, welches den Folgezustand einer Ligatur der Subclavia bildet und so eine kolossale Ausbildung der Nebenbahnen des collateralen Kreislaufes bedingt.

Gegenüber dem constanten Verhalten des Stammes zeichnen sich die Aeste durch ein ausserordentlich veränderliches Verhalten aus. Eine Vermehrung derselben entsteht vor allem durch hohen Ursprung solcher Arterien, welche gewöhnlich von der Brachialis abgegeben werden; es genügt, an die Radialis und Ulnaris zu erinnern. Nicht selten tritt aber auch das Gegentheil ein, indem eigentlich ihr angehörige Zweige theils auf benachbarte Abschnitte des Gefässapparates versetzt, theils in ihren Ursprüngen mit einander verschmolzen werden. Als Extrem einer solchen Bildung muss der Fall betrachtet werden, wo nur die Art. acromialis von der Axillaris ausgeschieden wird (Dubreuil). — Den Uebergang zum gänzlichen Mangel eines Astes bildet der gemeinsame Ursprung mehrerer gewöhnlich getrennter Zweige. Einige Arterien zeigen grosse Neigung hierzu. So kommt bekanntlich der Truncus thoracico-acromialis eben so häufig vor als eine selbstständige Thoracica prima und eine Acromialis, aber auch bei den andern Aesten ist eine analoge Erscheinung keine Seltenheit. Es kann sich hiermit noch die Complication verbinden, dass abnorme Zweige der Axillaris nicht dem Stamm, sondern dem einen oder andern ihrer Zweige aufgesetzt sind. So sah Dubrueil (l. c. p. 137 et seq.) die Art. collat. uln. sup. von der Art. subscap. abgehen, desgleichen die Thor. longa und die Circumfl. scap. Dass aus letzterer auch die Radialis hervorgehen kann, beweist ein vor mir liegendes Präparat. Das Vorkommen von Fällen der Verdopplung solcher Nebenäste, ihres gänzlichen Mangels oder der Vertretung von anderer Seite her ist jedem bekannt, der nur wenige injicirte Arme präparirt hat.

Von allen hieher gehörigen Varietäten ist unstreitig der Axillarursprung der Vorderarmarterien die wichtigste. Nach der allgemeinen Ansicht geschieht diess bei der Ulnaris am häufigsten und zwar eben so oft über als unter der Abgangsstelle der Art.

circumfl. hum.; seltener rückt die Radialis und noch ausnahmsweiser die Interossea so weit nach oben. Da sich diese Arterien bei ihrem Ursprunge aus der Art. axill. im fernern Verlaufe gleich verhalten, wie wenn sie der Brach. entstammen, sollen sie der bessern Uebersichtlichkeit wegen dort besprochen werden.

III. Brachialis.

Die Anomalien der Art. brach. bilden ihres häufigen Vorkommens wegen ein sehr reichhaltiges Kapitel, und zwar ist es hier der Stamm, der eine hervorragende Rolle spielt. Von einer eigentlichen Verdoppelung der Brach. ist kein Beispiel bekannt geworden, eben so wenig als von einem Mangel derselben, wenn man nicht jene Fälle hieher zählen will, bei welchen am Oberarme zwei gleiche Stämme verlaufen, die später zur Ulu. und Radialis werden: wir haben dann entweder bis zur Ellenbeuge zwei Brach. oder gar keine. Oft freilich ist in Stärke und Verhalten der eine der beiden Aeste als Brachialis, die am Ellbogen in eine der Vorderarmarterien übergeht, der andere als einfach hoch entsprungene Vorderarmarterie nicht zu verkennen. Zu andern Malen dagegen sind nicht nur beide Stämme gleich stark (die spätere ulnaris vielleicht etwas stärker als die spätere radialis), sondern beide versorgen auch gleichmässig den Oberarm, indem z. B. der eine die Art. profunda brachii, der andere die Art. collateralis abgiebt, und also konsequenter Weise nicht von dem anticipirten Ursprunge nur Einer Arterie die Rede sein kann. Ob man hier einen Mangel oder eine Verdopplung der Brachialis annehmen will, bleibt sich gleich, wenn man nur beiden Stämmen gleichen Rang einräumt. Es ist übrigens der eine von ihnen gewöhnlich dünner als der andere und giebt auf seinem Verlauf am Oberarm keine Zweige ab. Wir finden dann bei dieser Anomalie (der häufigsten Arterienabnormität überhaupt) neben der durch den Austritt des mehr oder weniger bedeutenden Astes im Lumen verkleinerten Brachialis eine Arterie (oft auch mehr), die sich im fernern Verlaufe eklatant als eine Pulsader des Vorderarmes erweist. Die frühzeitige Abzweigung kann an jeder Stelle der Bra-

chialis und zwar an der ganzen Circumferenz derselben erfolgen. Die Lagerungsverhältnisse sind so, dass in der Regel am Oberarm das abnorm entsprungene Gefäss oberflächlich wird.

Entspringt die Arterie auf der ihrem Bestimmungsorte entgegengesetzten Seite, z. B. die Radialis von dem ulnaren Rande der Brach., so findet eine Kreuzung der beiden Gefässe statt und zwar gewöhnlich ein bis zwei Zoll über der Ellenbeuge. Die frühzeitig entsprungene Pulsader läuft in der Regel über den Stamm der Brachialis; haben wir zwei gleiche Trunci, so ist mehrentheils die Radialis höher liegend. Eine Kreuzung unterhalb des Ellenbogens ist noch nicht beobachtet worden. Ereignet sich das Schneiden der Gefässe gerade im Cubitalgelenk, so ist leicht ersichtlich, welch grosse Gefährlichkeit dadurch für die Vornahme einer Phlebotomie entsteht. Bei den meisten Präparaten einer solchen Kreuzung geht die hohe Theilung schon am obern Dritttheil der Brachialis oder an der Axillaris vor sich.

Die beiden Gefässe können entweder unabhängig von einander am Oberarme verlaufen, oder aber (der häufigere Fall) sie sind durch kleinere oder grössere Queranastomosen verbunden. Nicht sehr selten finden wir einen kurzen, dicken Verbindungsast gerade im Ellenbogengelenk, was bei einer Venæsection wohl zu berücksichtigen ist.

Dubrueil (l. c. p. 163) nimmt für diesen Fall vier Klassen an:

1. fast vollständige Unabhängigkeit der beiden Stämme in der regio brachialis (das weitaus seltenste Vorkommen);
2. capilläre Querverbindungen,
3. mehrere grössere Aeste (gewöhnlich),
4. nur Eine grosse Anastomose, deren Convexität die Recurr. rad. abgiebt.

Die erste dieser Klassen ist jedenfalls nicht zulässig, da capillare Querverbindungen gewiss unter allen Umständen vorhanden sind. Am wichtigsten und, wie wir später sehen werden, für die Theorie am belangreichsten ist das Vorkommen grösserer Aeste.

Beginnen wir zunächst mit der vorzeitigen Abzweigung der Radialis, die gewöhnlich am obern Dritttheil der Brachialis,

sehr selten an der Axillaris erfolgt. Fast immer liegt sie im Beginne ihres Verlaufes auf der innern Seite des Hauptstammes und kreuzt denselben am Oberarm, um am Vorderarm subcutan oder subaponeurotisch zu werden, gewöhnlich ohne die Art. rec. rad. abzugeben. Im Gegensatze zu diesem meistens mehr oberflächlichem Verlaufe sah Langer [1]) die hochentsprungene Rad. unter dem Musc. coracobrachialis durch in den Sulcus bicipitalis externus einmünden und in diesem zur Ellenbeuge gelangen, und Gruber [2]) beschreibt fünf Fälle, bei welchen dieselbe Arterie durch den (bei manchen Säugethieren constanten) anomalen Canalis supracondyloideus tritt, der gebildet wird, indem sich an dem regelwidrigen Proc. supracondyloideus, einem Tuberculum musculare, eine stark entwickelte Portio secunda des ebenfalls ungewöhnlich gross ausgebildeten Musc. pronator teres inserirt.

Häufig steht die hochentsprungene Radialis einer normalen an Lumen nach und besitzt nur ein extrem dünnes Caliber, namentlich bei der Abzweigung aus der Achselhöhle; sie wird dann gewöhnlich durch die A. interossea anterior vertreten. Oft ist ein anatomischer Grund zu solcher Verkümmerung vorhanden; durchbohrt nämlich die Radialis die Muskelsubstanz oder die Sehne des Biceps brachii, so wird bei jeder Contraction dieses Muskels die freie Circulation gehemmt und so bald eine secundäre Atrophie der Arterie, besonders unterhalb des mechanischen Hindernisses herbeigeführt. Dubrueil sah in einem solchen Falle eine Rad. accessoria über der Durchbohrungsstelle abgehen.

Nicht so oft finden wir die hohe Radialis grösser als im normalen Zustande, was Bourgery in seinem «Traité d'anatomie, résumé des artères du membre thoracique», mit den Worten zu erklären sucht: «La radiale, qui fait suite au tronc primitif, tend à se développer aux dépens de la cubitale, plus facilement comprimée

[1]) Dr. C. Langer, «Varietät der Art. brachialis» in der Zeitschrift der Wiener Aerzte, 1851, Mai.

[2]) W. Gruber, Abhandlungen aus der menschlichen und vergleichenden Anatomie, Petersburg, 1852, p. 127 etc.

dans la position foetale de demi-flexion en pronation, dont l'angle d'origine est moins favorable à l'abord du sang dans sa cavité. » (Dubrueil, l. c. p. 168).

Eine solche stärker ausgebildete Radialis kann in der Ellenbeuge die Ulnaris abgeben, die jedoch dann immer verkümmert ist, eben so die Interossea (Ehrmann). Die Radialis überwiegt dann die Brachialis stets, und letztere giebt in solchen Fällen nur die Interossea ab, oder nur die Ulnaris ohne diese, oder aber eine anomale Art. mediana.

Bedeutende Meinungsverschiedenheiten existiren in Betreff der Ulnaris. Während viele Beobachter darin übereinstimmen, dass diese Arterie überhaupt seltener anomal hoch entspringe, behaupten Burns, Dubrueil, Fleischmann, Hyrtl, Lauth, Meckel, Sandifort u. a. m., sie stamme häufiger als die Rad. aus der Achselhöhle, jedoch weitaus weniger oft vom Oberarme; Gruber dagegen, dessen Untersuchungen auf diesem Gebiete die Summe der Beobachtungen jener Forscher weit übersteigen, verneint dieses Faktum, wie später näher demonstrirt werden soll. Es weist dieses verschiedenartige Resultat offenbar darauf hin, dass das Verhalten der genannten Arterie jedenfalls ein sehr wechselndes ist und zu seiner Feststellung eines grösseren Materials bedarf, als von den meisten Forschern verwendet wurde. — Am Vorderarme wird die Ulnaris regelmässig oberflächlich, indem sie über sämmtliche Muskeln weggeht, welche vom Condylus int. humeri kommen, und erst in der Furche zwischen Musc. ulnaris int. und flexor digitalis sublimis sich etwas senkt (Hyrtl.). Wie die Rad. kann sie Theile des Musc. biceps durchdringen; so sah Gruber (l. c. 137) zweimal das aponeurotische Fascikel der Sehne dieses Muskels von einer hoch entsprungenen Ulnaris durchbohrt werden. [1]) —

---

[1]) L. c. pag. 137. Ebendaselbst notirt Gruber das an Arterien « noch nicht beobachtete » Factum, dass die Brachialis zwei fast rechtwinklige Krümmungen mache, wodurch am untern Dritttheil des Oberarms der Nervus medianus nach aussen zu liegen kömmt. Letzteres ist allerdings wichtig, das erstere dagegen unwesentlich, da, abgesehen von Altersveränderungen, die Injection oft allein hinreichen möchte, um Krümmungen von 115°,5 oder 130° wie jene hervorzubringen.

Hyrtl sah die Ulnaris aus der Prof. brachii entspringen, Andere (wie auch die Rad.) aus der Art. circumfl. scap. – Auf ein Beispiel von frühzeitiger Theilung oder besser von frühzeitigem Zerfall einer hoch entsprungenen Ulnaris werde ich später aufmerksam machen. Die hohe Uln. verläuft meistens astlos bis zum Handgelenke.

Hoher Ursprung der Art. interossea ist am seltensten; er kommt für sich allein vor oder gepaart mit frühzeitiger Abzweigung anderer Vorderarmarterien; wir haben dann an der Theilungsstelle eine Trifurcation, oder die Interossea entspringt erst etwas unterhalb der anticipirten Bifurcation vom Hauptstamm. immerhin aber noch am Oberarme; von der Axillaris kommt sie seltener als von der Brachialis.

Tiedemann hat einen Fall beschrieben, bei welchem sich am Humerus ein Knochenvorsprung befindet, an den sich eine anomale Portion des Musc. pronator rotundus sehnig befestigt: die hohe Interossea tritt zwischen dem normalen und dem anomalen Ansatze durch, d. h. wir haben dasselbe Verhältniss, wie wir es bei der Radialis und Ulnaris für den Processus supracondyloideus (Dubrueil kannte ihn ebenfalls, nennt ihn jedoch nur «une saillie osseuse») constatirten.

Entspringt die Zwischenknochenpulsader allein frühzeitig, so verläuft sie astlos bis zur Ellenbeuge; zweigen sich noch andere Arterien mit ihr hoch ab, so entsendet sie deren Collat. oder Recurr. Haben wir am Oberarm zwei gleiche Stämme, so gestalten sich die Verhältnisse wie die bis dahin beschriebenen. Es kann ebenfalls Kreuzung stattfinden (Dubrueil l. c. p. 166 etc.) [1].

Die Nebenäste spielen eine zu untergeordnete Rolle, als dass wir hier weiter darauf einzugehen brauchten. Am bedeutendsten ist die Prof. brachii, welche ganz fehlen, aber auch doppelt sein kann. Ihren normalen Ursprung verlässt sie nach oben (Axill.,

[1] Aeusserst selten findet man am Stamme der Brach. Inselbildung, nur R. Quain und Tiedemann haben solche Fälle aus den Museen von Cambridge, Wien, München und Heidelberg veröffentlicht.

Circumflexa humeri post., Subscap. etc.) und nach unten. Hohe Abzweigung der Vorderarmarterien haben auf ihren Ursprung keinen Einfluss, was die Höhe der Abgangsstelle anbetrifft. Durch zahlreiche Anastomosen kann sie mit allen benachbarten Arterien verbunden sein. So sah Blandie einen Gefässbogen zu Stande kommen, indem sich die Prof. brachii am Epicondylus von aussen nach innen umbog, um sich durch Anastomosen mit der Humeraria zu vereinigen. — Sie giebt öfters die Art. collat. uln. sup. ab.

Von den übrigen Aesten mag nur noch hervorgehoben werden, dass die Art. plicæ cubiti superficialis, auf deren constantes Vorkommen zuerst Gruber[1]) aufmerksam machte, und die gewöhnlich nicht über das obere Dritttheil des Vorderarms herabreicht, ausnahmsweise bis zum Arcus volaris sublimis als Arteria mediana superficialis gelangen kann.

IV. Arterien des Vorderarmes.

a. Radialis.

Anomalien des Stammes der Radialis kommen am Vorderarme öfters zur Beobachtung, da einzelne derselben zuweilen schon im Leben können diagnosticirt werden.

Bei rudimentärem Vorkommen oder gänzlichem Fehlen unterscheidet Gruber[2]) drei Grade:

1) Eine schwache Rad. geht zum Unterarme und der Hand (oder auch nicht) und anastomosiert immer (durch Inosculation) mit den Pulsadern des Vorderarms; sie verläuft von der normalen Ursprungsstelle an, oder aber sie entspringt

---

[1]) W. Gruber: Zeitschrift der ärztlichen Gesellschaft. Wien, 1852 XII Heft.

[2]) « Zur Anatomie der Art. radialis » und « zu den Anomalien der Art. pediæa » in dem Archiv für Anat., Physiol. und wissensch. Medic. Herausgegeben von Carl Bogislaus Reichert und Dr. Emil Du Bois-Reymond. 1864, S. 434—456 und 512—516.

höher oder tiefer als gewöhnlich von der Brach. und endigt im Arc. vol. prof., zuweilen auch schon durch Verschmelzung mit der Interossea ant. oder einem Aste der Uln. (Beispiele sahen F. Arnold, J. Cruveilhier, Dubrueil, Ehrmann, E. A. Lauth, Ant. Portal, Rich. Quain, Krause.)

II. Das mangelhaft entwickelte Gefäss gelangt nicht zum untern Dritttheil des Vorderarmes, bildet also auch keine Anastomosen an der Hand (Cruveilhier, Fr. W. Theile, Gruber.).

III. Sie fehlt ganz bis an die Recurr. rad., die immer vorhanden ist (W. Otto und Gruber, immer doppelseitig.).

Stellvertretend ist bei solchem Mangel meistens die Interossea ant., seltener eine Art. mediana prof. antibrachii oder die Ulnaris Auch eine Rad. accessoria, oft noch verstärkt durch Anastomosen mit den eben genannten Arterien, wurde beobachtet.

Als Gegensatz zu der so eben besprochenen Form sehen wir Vervielfältigung der Arterie, sei es, dass sich gleich unter der Articulatio cubitalis die Radialis theilt und in mehrere Aeste zerfällt, von welchen über der Handwurzel nur einer die Rolle des normalen Gefässes übernimmt (Dubrueil), sei es, dass an der gleichen Stelle keine dentritische Verzweigung statt findet, sondern nur eine Bifurcation und zwar in der Art einer hohen Theilung, indem der eine Ast später zum Ramus dorsalis, der andere zum Ram. vol. wird (Hyrtl).

Von den Ursprungsanomalien der Rad. erwähne ich noch die Abzweigung aus der Mediana am Vorderarme (Gruber) und aus der Interossea (öfter). — Eine Inselbildung (Längsdurchmesser 1¼') beobachtete nur Gruber, während ein subcutaner Verlauf des Ram. dorsalis mit etwas höherer Abzweigung sehr häufig vorkommt und am Arme manches Lebenden dürfte wahrgenommen werden. Findet das Ueberschlagen eines Ram. dorsalis mit bedeutend vergrössertem Lumen hoch über der Handwurzel statt, so entsteht eine A. rad. posterior, die jedoch auch in der Weise gebildet werden kann, dass die Rad. in der Mitte des Oberarmes einen besondern Ast abgiebt, der sich über den Radius zum Rücken des Armes windet und sich dann an der Hand mit der Rad. in deren Functionen theilt (Gruber.).

Varietäten der Zweige sind unbedeutend; der Ramus vol. superf. fehlt oft ganz, oder er gelangt nicht zum Arc. vol. sublimis, in andern Fällen zweigt er sich hoch ab und kann sogar schon unter der Ellenbeuge beginnen.

b. Ulnaris.

Der Regel nach bildet die Ulnaris das stärkste arterielle Gefäss des Vorderarmes und wir finden, dass auch anomale Entwicklungsformen vorzugsweise eine Vergrösserung des regelrechten Lumens anstreben.

Fälle, wo die Ulnaris ganz fehlt oder doch so verkümmert ist, dass sie nicht zur Hand gelangt (vertreten durch eine anomal ausgebildete Interossea, Mediana oder gar Radialis) sind selten; etwas öfter kömmt die einfache Verkümmerung ohne Verlaufsanomalie zur Beobachtung. — Als Beispiel eines entgegengesetzten Verhaltens diene ein von Dubrueil (l. c. p. 166) beschriebenes Präparat. Die unter der Aponeurose liegende Ulnaris ist nur 4 Centimeter lang und theilt sich in drei Aeste, deren einer (der obere) die A. recurrens cubitalis anterior bildet, deren unterer den Stamm der Interossea vorstellt, welche am Vorderarme und in der Regio palmaris die Cubitalis ersetzt, während der mittlere, die Fortsetzung des Stammes (« continuation du tronc »), quer nach innen geht und in fünf Hauptzweigen endet, die sich in den Weichtheilen verästeln. Die Cubitalis war durch ein « anévrisme cirsoïde oder varice anévrismale » pathologisch verändert.

Inselbildung habe ich nirgends notirt gefunden. Ausser der bereits genannten Ursprungsanomalien gedenke ich noch jener sehr seltenen Fälle, in denen die Ulnaris von der Radialis entspringt, oder wo die Theilung der Brachialis ungewöhnlich tief erfolgt.

Von den Aesten nimmt nur die Art. interossea unser Interesse in Anspruch. Sie fehlt niemals ganz, ist dagegen zuweilen verkümmert. Am häufigsten finden wir den Mangel der Art. interossea communis, wo dann sehr selten die beiden Aa. interosseæ ant. et posterior getrennt aus der Rad. oder Uln. entspringen können (Harrison) oder aber sich aus der Uln. zwei Aeste abzweigen. Gruber kennt ein Beispiel, bei welchem sich die Uln.

geradezu in vier Aeste theilt, nämlich in die Aa. interossea ext., inter. int., mediana und uln. propria.

Viel häufiger ist ihr Lumen ungewöhnlich stark ausgebildet, namentlich bei hohem Ursprung; die Aa. interosseæ anastomisiren dann gewöhnlich mit Uln. und Rad., besonders die Inter. int., welche auch zur Hohlhand gelangen kann. Bei einem Präparate der Berner-Sammlung durchbohrt sie schon weit oben das Lig. inteross. und übernimmt als ansehnliches Gefäss auf dem Handrücken die Function der sehr schwachen Radialis. Es ist dieser Fall um so merkwürdiger, als die Interossea ganz die Bedeutung einer hoch entsprungenen Radialis erreicht hat, und die eigentliche Radialis nur als unbedeutender Vorderarmzweig von ihr abgegeben wird.

Ursprung der Inter. comm. aus der Rad. findet sich bei hohem Ursprung der Ulnaris nicht so selten.

Von der A. interossea int., mitunter auch von der Inteross. comm. oder der Uln. oder aber aus dem Winkel zwischen Uln. und Inteross. entspringt sehr constant ein langes, schlankes Gefäss, das am Nerv. medianus herabläuft und sich gewöhnlich in den Muskeln der II. oder III. Schicht verliert. Die französischen Anatomen kannten es längst unter dem Namen «artère du nerf médian», ehe die Deutschen davon wussten (so nach Gruber Cloquet, Cruveilhier, Blandin schon 1828, 1834 und 1838, während H. Meyer erst 1849 in der Art. mediana antibrachii und der Art. articularis media cubiti «zwei neue Arterien des Unterarmes» veröffentlichte). Krause nannte sie Art. interossea superfic., und Tiedemann schrieb: « Arteria interossea superficialis, quæ non inepte arteria mediana vocari potest, quia nervum medianum comitatur» (bei Dubrueil). Von einigen Autoren wurde sie » Rad. accessoria » genannt, welcher unzweckmässige Name jedoch ganz in Vergessenheit gerathen ist.

Das unbedeutende Stämmchen kann sich nun so sehr erweitern, dass es das grösste Gefäss des Vorderarmes wird und alle Digitales abgiebt (Beispiele bei Dubrueil, l. c. p. 173, Blandin). Der Ursprung einer solchen abnorm voluminösen Mediana kann bei gleichzeitigem hohem Abgange der Ulnaris oder Interossea

ebenfalls über die Articulatio cubitalis hinaufrücken. Sie anastomosirt gewöhnlich mehr oder weniger stark mit allen Gefässen des Vorderarmes.

Nur Ein Fall ist mir bekannt geworden, in welchem sie die Rad. abgab.

Nicht zu selten durchbohrt sie den N. medianus, was ebenfalls nach Gruber von Pirogoff schon längst soll beobachtet worden sein; dasselbe Verhalten sahen Dubrueil, E. A. Lauth, Sappey, Haller.

V. Arterien der Hand.

Die Arterien der Hand zeigen in ihrer Ausbildung einen eigenthümlichen Charakter gegenüber demjenigen der übrigen Armarterien. Die Tendenz zur Bildung selbstständiger Stämme, wie sie am Oberarm und Vorderarm sich findet, hat einem gerade entgegengesetzten Verhalten Platz gemacht. Die Endäste der Ulnaris und Radialis gehen in einander über und bilden die allbekannten Bogen, welche mannigfaltig unter einander anastomosirend in äusserst wechselndem Verhalten Zweige zur Mittelhand und zu den Fingern schicken. Letztere stammen in der Regel zum grössten Theil aus dem Arcus sublimis; doch können sie in grösserer oder geringerer Zahl auf den Arcus profundus versetzt werden, ja in Bern wird ein Präparat aufbewahrt, wo sie sämmtlich dem letztern entstammen, und der erstere zwar als geschlossener Bogen, doch äusserst schwach vorhanden ist.

Sehen wir von diesem wechselvollen Verhalten der Zweige ab, so können wir die Modificationen, welche die Entwicklung der Bogen sonst darbietet, auf einen doppelten Modus zurückführen.

In erster Linie betheiligen sich an ihrer Bildung noch andere Arterien des Vorderarms; so vor allem häufig die Art. mediana und in viel seltenern Fällen die Interossea. Zuweilen wird durch die letzte eine der normalen Arterien vollkommen verdrängt; so in dem bereits erwähnten Falle, wo die Interossea, nachdem sie von der Rückfläche der Hand zwischen dem zweiten und dritten Metacarpalknochen in die Vola zurückgekehrt ist, vollkommen die Rolle der nur rudimentären Radialis übernommen hat.

Nicht selten nähert sich der Typus der Handarterien demjenigen der übrigen Extremität in so fern, als die Bildung wirklicher Bogen wegfällt und dann sowohl normale als abnorme Vorderarmarterien als selbstständige Röhren in die Hand ausstrahlen.

Es würde uns viel zu weit führen, wollten wir alle die Möglichkeiten der Variation einzeln aufzählen. Wir werden später darauf zurückkommen und dann sehen, dass sie ohne Schwierigkeit sämmtlich auf ein- und dasselbe Prinzip sich zurückführen lassen.

Häufigkeit der Arterienanomalien am Arme.

Es ist in mehrfacher Hinsicht von Interesse, die Häufigkeit zu bestimmen, womit abnorme Bildungen im Verlaufe der Arterien beobachtet werden. Leider bin ich in dieser Hinsicht durchaus auf fremde Erfahrungen angewiesen, da nur ein sehr reiches zu diesem Zweck gesammeltes Material einen bestimmten und gerechtfertigten Schluss gestattet. Wie wenig eine geringe Zahl von Beobachtungen zu einem befriedigenden Resultate zu führen vermag, davon überzeugt uns wohl am besten der Widerspruch, der zwischen den Angaben verschiedener Forscher herrscht. Wir müssen die Zuverlässigkeit einer Ansicht für um so grösser halten, je grösser die Zahl der Beobachtungen ist, worauf sie sich gründet, und darnach gebührt in unserm Falle unstreitig dem Urtheile von Gruber[1]) der erste Platz.

Wie gross übrigens auch sonst die Differenzen sein mögen, in in einem Punkte stimmen wohl alle Anatomen überein, nämlich dass die Anomalien der Brachialis die häufigsten von allen Arterienabnormitäten seien. So sagt auch Dubrueil: « Les anomalies de

---

[1]) Vergleiche ausser den bereits citirten Werken noch « W. Gruber, Neue Anomalien als Beiträge zur physiol., chirurg. und pathol. Anatomie. Berlin. 1849. »

l'humérale, apparaissant comme les plus communes de tout le système artériel. . . . . »[1]), und Bidloo hielt die hohe Theilung der Brachialis geradezu für normal.

Halten wir uns zunächst an die Resultate von Gruber. Derselbe machte zwei Reihen von Untersuchungen, das erste Mal an 380 Kadavern, das zweite an 220, zusammen also an 600 Leichen, d. h. an 1200 obern Extremitäten, und kam zu folgender Tabelle:

Leichen: 600.

Mit Abnormitäten:	Ohne Abnormitäten:
84	516

Beidseitig.	Einseitig.
20	64

Rechts.	Links.
45	19

Es verhält sich also das Vorkommen irgend einer Anomalie der Arterien der obern Extremität zum Nichtvorkommen wie

$$84 : 600 = 1 : 7{,}1;$$

d. h. an je sieben, höchstens 8 Kadavern werden wir eine solche Anomalie finden.

Das beidseitige Vorkommen steht zum einseitigen in dem Verhältnisse von

$$20 : 64 = 1 : 3{,}2.$$

Rechts zu links $= 45 : 19 = 2{,}4 : 1.$

Wir werden also von je 30 Leichen einmal beidseitige Anomalien zu erwarten haben, einseitige allein an jedem 9ten bis 10ten. Das einseitige Vorkommen überwiegt das beidseitige also bedeutend und zwar so, dass die Zahlen für rechts $2^1/_3$ mal höher steigen als für links.

---

[1]) l. c. p. 145.

Gehen wir statt von der Zahl der Leichen von derjenigen der Extremitäten aus, so gestaltet sich die Tabelle folgendermassen:

Extremitäten: 1200.

Mit Abnormitäten.	Ohne Abnormitäten.
104.	1096.

Beidseitig.	Einseitig.	
40.	64.	
	Rechts.	Links.
	45.	19.

Vorkommen zum Nichtvorkommen = 104 : 1200 = 1 : 11,5; an je 11 bis 12 Armen findet sich irgend eine Anomalie. Mit Einschluss der 20 Leichen mit doppelseitigen Anomalien ergibt sich für rechts und links das Verhältniss von 65 zu 39 gleich 1,6 zu 1, das heisst, auf je 3 Arme mit Anomalien rechts kommen nur etwa 2 mit Anomalien links.

Lassen wir jene Fälle beidseitigen Vorkommens weg, so erhalten wir noch günstigere Resultate für die rechte Seite, nämlich das Verhältniss von 45 zu 19 oder von 2,4 zu 1, wonach sogar erst auf etwa 5 Arme mit rechtseitigen Anomalien 2 mit linkseitigen kommen würden.

Die Ergebnisse der beiden Untersuchungsreihen waren von einander und vom Gesammtresultate nicht wesentlich verschieden, ein Umstand, der gewiss nicht wenig für die Richtigkeit der Resultate spricht.

Sehen wir uns nach andern Forschern um, so hielten Monro, Meckel, Theile, Arnold, Hyrtl, Petsch das beidseitige, symmetrische Vorkommen für die gewöhnliche Form, während Trew ein solches Verhalten nie sah. Beide Richtungen irren, da nach Gruber doppelseitige Anomalien beobachtet werden, aber freilich bei weitem nicht so häufig als einseitige; hierin stimmen ihm auch Bichat,

Krause und Dubrueil bei. Alle Anatomen nahmen zugleich an, der linke Arm besitze häufiger Arterienabnormitäten als der rechte, was Gruber nicht bestätigen konnte. Wir geben seinen Resultaten den Vorzug, da die Summe der Beobachtungen der übrigen Forscher die Anzahl der seinigen bei weitem nicht erreicht und bei wenigen Untersuchungen dem Zufall zu grosser Spielraum gestattet ist.

So sagt Meckel, es fände sich an jeder dritten bis vierten Leiche eine der in Rede stehenden Anomalien; es müsste demnach Gruber an seinen 600 Kadavern mindestens 150 mit Anomalien gehabt haben und nicht nur 84. Dubrueil sah bei 16 Leichen mit Anomalien dreimal ein beidseitiges Vorkommen (also nur ungefähr bei einem Fünftel, Gruber bei circa einem Drittel); Hebenstreit fand unter 16 Armen mit Abnormitäten 11 linke, was E. A. Lauth durch den Umstand zu erklären sucht, dass viele Prosektoren, der Bequemlichkeit halber, meistens durch die A. carotis sin. injicirten.

In Betreff der Häufigkeit, womit Anomalien im Bereiche gewisser Gefässstämme auftreten, beschränken wir uns auf die Erfahrungen, welche Gruber an den bereits erwähnten 600 Leichen über die Art. radialis und ulnaris machte.

Leichen: 600.

Mit abnormer Radialis.		Mit abnormer Ulnaris.	
48.		26.	
Beidseitig.	Einseitig.	Beidseitig.	Einseitig.
11.	37.	6.	20.

Von den 84 Leichen, welche unter den genannten 600 überhaupt mit Abnormitäten behaftet waren, gehörten demnach nicht weniger als 74 den beiden wichtigsten Vorderarmarterien an. Hierbei behauptet die Radialis in auffälliger Weise den Vorrang; mit der Ulnaris stimmt sie darin überein, dass sie häufiger einseitig

als doppelseitig von der Norm abweicht. Als wichtig mag auch noch die Statistik des hohen Ursprunges beider Gefässe beigefügt werden:

Ort des Ursprungs	für die Radialis . .	für die Ulnaris.
Axillaris	8	4
Brachialis, oberes Dritttheil . . .	8	5
» mittleres Dritttheil . . .	5	3
» unteres Dritttheil . . .	4	2

Beide Gefässe würden demnach übereinstimmend häufiger aus der Brachialis, als, wie es bisher für die Ulnaris angenommen war, aus der Axillaris ihren Ursprung nehmen.

Wie wichtig die abnorme Verlaufsweise von Arterien für die Praxis werden kann, bedarf eigentlich nicht des besondern Nachweises. Immerhin mag es gestattet sein, hier gelegentlich einen bezüglichen Fall aus der Praxis meines Vaters mitzutheilen. Durch einen Messerstich hatte ein junger Mann eine Verwundung der rechten Ellenbeuge erhalten, in Folge deren heftige Blutung und unter dem von einem andern Arzte angelegten Compressivverbande, ein Aneurysma traumaticum diffusum sive primarium (« blutige Infiltration » nach Bardeleben) entstanden war. Trotz der Anwendung eines Tourniquet in der Achselhöhle, der Einspritzung von Liq. ferri sesquichlorati in den Wundkanal, der Application des Ferrum candens, der Unterbindung der scheinbar normalen Brachialis, erst im untern Dritttheil, dann im obern, dauerte die Blutung sieben Wochen über die letzte Unterbindung fort (mit längern Pausen). Der Radialpuls war sogleich nach der ersten Ligatur erloschen, hatte sich jedoch nach zwölf Tagen wieder eingestellt und blieb. Am Arme war sonst keine abnorme Pulsation zu fühlen, mit Ausnahme der folgenden: auf der Streckseite des Ellenbogengelenkes fühlte man zwischen dem Capitulum radii und dem Olecranon ein schwach (später sehr stark) pulsirendes Gefäss, das sich einige Zeit nach der zweiten Unterbindung bis hoch in die Achselhöhle verfolgen liess; wir halten es für die anormal aus der Axillaris entsprungene Profunda brachii, die durch die

Collateralis rad. vermittelst des Rete articulare olecrani mit der Recurrens radialis zusammenhängt. Anderthalb Jahre nachher war die Functionsfähigkeit des Armes wieder vollständig hergestellt.

Verwandtschaft der Arterienanomalien mit normalen Bildungen.

Ueberblicken wir die ganze Summe der im Bereiche der obern Extremität auftretenden Arterienanomalien, so erkennen wir sehr bald, dass es sich in der Mehrzahl der Fälle um eine Vermehrung der Gefässbahn handelt, entsprechend der teleologischen Bestimmung des blutführenden Systemes, die Ernährungsflüssigkeit möglichst allgemein und gleichmässig zu vertheilen. Welche Form könnte aber wohl hierzu passender sein als die des Netzes? So sehen wir in der That, dass die Capillaren, welche zuletzt die direkte Kommunikation herstellen zwischen der Masse, die des Stoffwechsels bedarf, und jener, welche diesen vermittelt, d. h. zwischen den Geweben und dem Blute, netzförmig angeordnet sind. Bei den Arterien finden wir solche Bildungen normalerweise nur da, wo die Ansprüche an die Funktion eines Organes sehr gesteigert sind, so namentlich bei Gelenken; die retia articularia des Ellenbogens, der Hand, des Fusses, etc., sind ja schon längst bekannt. Anders verhält es sich mit den Venen; während bei den Arterien dendritische Formen überwiegen, finden wir bei den Venen und Lymphgefässen die Tendenz zur Netzbildung überall klar ausgesprochen. Die Inselbildung, die Plexus venosi und die Betrachtung einzelner Theile z. B. der subcutanen Venen des Armes, sprechen zu deutlich, als dass es noch einer langen Erklärung bedürfte. Es liegt nun auf der Hand, wesshalb die Anordnung des Arterien- und Venensystemes verschieden ist. Würde aus dem Herzen statt der Aorta ein ganzes Büschel von Pulsadern entspringen, die sich sogleich,

mannigfach verzweigt, netzförmig über den ganzen Körper ausbreiteten, so wäre eine enorme Kraft, wie sie dem Herzen niemals zukommen kann, erforderlich, um das Blut mit der nöthigen Geschwindigkeit bis in die entferntesten Theile zu treiben. Um daher die Schnelligkeit der Blutwelle nicht zu sehr zu brechen, sind die ersten blutleitenden Bahnen mehr oder weniger lange einfache Röhren. Da bei den Venen andere Gesetze gelten, nähern sich selbst die grössten venösen Stämme durch zahlreiche Anastomosen eher noch dem Gefässnetze. Finden wir nun bei den abnormen Fällen ein Anstreifen des arteriellen Gefässsystemes an das venöse? Wir glauben ja, wenigstens beim Arme. Abgesehen davon, dass wir an den tiefen Venen des Armes dieselben Varietäten beobachten wie an den Arterien, sei es nun mit oder ohne diese, so fällt doch gewiss die grosse Aehnlichkeit der Hautvenen mit einem Verhalten auf, wie es die hohe Theilung der Brachialis oft lehrt. Dort die V. cephalica am Vorderende des Oberarms einerseits, die V. basilica mit einer am Ulnarrande gerade herabsteigenden ziemlich constanten Hautvene[1]) anderseits und in der Mitte die Vena mediana basilica et cephalica, deren Vereinigung die V. mediana antibrachii mit einem zu den tiefen Venen perforirenden starken Verbindungsaste abgiebt; hier am Oberarm ebenfalls zwei Stämme, die am Vorderarme als Radialis und Ulnaris weiter gehen und im Ellenbuge durch einen starken Verbindungsast communiciren; dazu noch die Interossea mit der perforirenden Interossea externa, oder, um die Analogie noch zu vermehren, Ursprung der Interossea comm. mit zwei Wurzeln aus der Radialis oder Ulnaris, gewiss eine schlagende Aehnlichkeit! Beim Nachlesen der Literatur fand ich denselben Gedanken in dem Lehrbuche der systematischen Anatomie von Hyrtl, p. 839: « Hoher Ursprung der Arterien des Vorderarmes und oberflächlicher Verlauf derselben scheint zu bestreben, die

[1]) Vergleiche z. B. die Abbildung bei Hollstein l. c. p. 783, Roser, 153 Weber, M., T. Atlas, I. Gefäss und Nervenkörper, Erklärung p. 289 bis 291.

Arterien den Venen ähnlicher zu machen. » Es ist also der Venentypus deutlich ausgesprochen.

Wir haben bereits im Eingange unserer Abhandlung die Fragen aufgeworfen, ob wohl zwischen der normalen und abnormen Entwicklung der Arterien beider Extremitäten gewisse Beziehungen sich nachweisen liessen, und ob vielleicht eine Verwandtschaft angenommen werden dürfe zwischen den Varietäten des menschlichen Typus und gewissen thierischen Formen. Prüfen wir dieselben hier etwas genauer.

In Betreff der erstern Frage liegen bereits Untersuchungen von Foltz [1]) vor. Er sucht die « Homologie des membres pelviens et thoraciques de l'homme « darzuthun und sagt: « Mais ce sont les anomalies qui, après les connexions, nous donneront le plus précieux concours et le plus puissant moyen de démonstration » (p. 389). — Sehen wir uns etwas specieller um, so finden wir, dass sehr oft bei den homologen Arterien der obern und der untern Extremität dieselben Anomalien vorkommen. Wie die Brach. oberflächlich werden kann und nur die Musculatur des Oberarmes versorgt, so sah Dubrueil auch die Cruralis sich in den Weichtheilen des Oberschenkels verlieren, und Sandifort beschreibt nach Hyrtl einen Fall von hoher Theilung der Cruralis; die beiden Schienbeinarterien begannen gerade unter dem Lig. Pouparti. Ein solcher frühzeitiger Zerfall der Femoralis kommt sehr selten vor, häufiger der abnorme Ursprung der Prof. femoris, welche Otto Burns, Tiedemann u. a. m. schon aus dem Beckenstücke der Cruralis kommen sahen. Nach Hyrtl beobachtete Portal an demselben Individuum hohe Theilung der Brachialis und hohen Abgang der Prof. fem. Eine auffallende Aehnlichkeit der Varietäten beobachtete ich an zwei Berner-Präparaten eines Vorderarms und eines Unter-

---

[1]) Journal de la physiologie de l'homme et des animaux, publié sous la direction du docteur Brown-Séquard: « Homologie des membres pelviens et thoraciques de l'homme, par le docteur Foltz. Janvier 1863, 49—81, Système osseux et musculaire. Juillet 1863, N° XXIII, 379 à 421. Système artériel et nerveux. »

schenkels. Jener besitzt eine Interossea, welche das Spatium interosseum etwa 5″ über der Handwurzel durchbricht, und als starkes Gefäss über die Mitte des Handrückens herabläuft, um zwischen den Metacarpalknochen in den Arcus vol. prof. überzugehen; bei diesem dagegen zeigt die Peronea dasselbe Verhalten, indem sie den Zwischenknochenraum durchsetzt, und am Fussrücken die Rolle der Tibialis ant. übernimmt.

Manches noch könnten wir hier hervorheben, doch erinnern wir nur an den Ausspruch von Foltz (p. 395): « Les dispositions anormales de la jambe et du pied répètent les dispositions normales de l'avant-bras et de la main, et réciproquement les dispositions anormales de l'avant-bras et de la main répètent les dispositions normales de la jambe et du pied. » Zum Beweise behauptet er, die Ulnaris entspreche der Tibialis post., welche ein grösseres Stromgebiet besitze als jene. In der Mehrzahl der Fälle suche nun die Tib. post. durch ihre Anomalien ihre Ausdehnung zu reduciren, während bei der Uln. das Gegentheil der Fall sei; beide Arterien suchten also auf diese Weise einander ähnlicher zu werden. Die Radialis vergleicht er mit der Peronea, da die beiden dieselben Connexionen mit den übrigen Gebilden hätten und zu denselben Theilen verliefen (äussere Seite des Vorderarmes und des Unterschenkels). F. Quain habe nun an 208 Präparaten 30 Anomalien der Peronea und zwar 24 mal Vergrösserung derselben gefunden, während die Radialis öfter eine Verminderung zeigt. Bei der Tibialis anterior («Interosseuse jambière») und Interossea wiederum sucht jene, nach Dubrueil, Cruveilhier, Theile, ihr Stromgebiet zu verkleinern, diese es zu vergrössern, und zwar namentlich in der Weise, dass sie die Hand versorgen hilft, häufig indem sie den Handrücken ganz versieht.

Wie sehr sich jene Präparate, welche nur einen, von der Ulnaris gebildeten, Hohlhandbogen besitzen, der Bildungsweise des Arc. plantaris nähern, leuchtet ein.

Wir sind demnach wohl berechtigt, die aufgeworfene Frage in dem Sinne zu beantworten, dass die Varietäten der homologen

Arterien des Armes und des Beines in der Regel denselben Weg befolgen, d. h. häufig die gleichen sind, wie denn überhaupt die die obere und die untere Extremität im normalen und abnormen Zustande nur Modificationen derselben Grundidee bilden, bedingt durch die Verschiedenheit ihrer physiologischen Function.

Auch die Prüfung der zweiten Frage bleibt nicht ohne Frucht und die vergleichende Anatomie gestattet manchen tiefern Einblick in das Wesen der Anomalien. Die einschlagenden Arbeiten von Cuvier [1]), Meckel [2]), Gegenbaur [3]), und besonders ein Spezialwerk von Hyrtl [4]) lehren uns, wie so oft die Varietäten der Gefässe des Menschen nur ein Rückschreiten sind; die Anordnung der Gefässe eines in seiner Entwicklung tiefer stehenden Wesens wiederholt sich als Ausnahme von der Regel beim Menschen.

Nach Meckel (l. c., p, 299) theilt sich die Aorta bei den Wiederkäuern und Einhufern in zwei Stämme, die Subcl. sin. und den rechts liegenden Truncus für beide Carotiden und die Subcl. dextr., während sie sich bei der Fledermaus in zwei Trunci spaltet, die wieder in zwei Arteriæ subclaviæ und in zwei Arteriæ carot. zerfallen. Beim Elephanten entstehen links und rechts neben einem Truncus caroticus je eine besondere Art. subcl. sinistra et dextra. Es sind dieses Verhältnisse, wie sie beim Menschen als Ursprungsanomalien zuweilen beobachtet werden.

Sehr häufig ist im Thierreiche der Zerfall der Axillaris in zwei Stämme, deren einer, oft stärkerer, nur zur Musculatur des Oberarmes und der Schulter geht, während der andere die Brach. darstellt; so nach Hyrtl bei Lemur rufus, Phacochœrus Aeliani, Dicotyles torquatus, Tapirus americanus, während bei Hyrax capensis die Arteriæ thoracica acrom. et longa und die Art. prof.

---

[1]) Georges Cuvier, Leçons d'anatomie comparée. Seconde édition. Tome sixième.

[2]) J. F. Meckel, System der vergleichenden Anatomie. V. Theil. Halle, 1831.

[3]) Gegenbaur, Grundzüge der vergleichenden Anatomie. 1859.

[4]) Hyrtl, Neue Wundernetze und Geflechte bei Vögeln und Säugethieren, mit 9 Tafeln. Wien. 1864.

brachii schon aus der Subcl. entspringen. In Beziehung des Verhaltens der Nebenäste verweisen wir auf das Werk selbst.

Wichtig ist nun die Brach., welche sich bei den meisten Nagern, dem Igel, dem Hund, der Katze, den Viverren, dem Dachs, dem Bär, den Einhufern und dem Schwein in der Ellenbeuge theilt, bei Arctomys erst tiefer, den Cetaceen, Schnabelthieren und Quadrumanen höher (Meckel). Hyrtl fand bei genauen Injectionen hohe Theilung der Brach. an allen Affen, bei den daumenlosen jedoch nur unbedeutend über dem Ellenbuge. So spaltet sich bei Lemur rufus die Brachialis im obern Dritttheil in ein ganzes Gefässbündel (5 Zweige, die zur Rad. access., Rad. propr., Mediana antibrachii sup., Uln. propr. und Ram. musc. werden); bei Otolicnus senegalensis zerfällt die Brach. in der Mitte des Oberarmes in ein reiches Büschel verschieden ausstrahlender Gefässe, die zusammen ein Wundernetz (rete mirabile simplex) bilden[1]) und noch folgende interessante Analogien aufweisen: das Bündel, welches die Art. radialis repräsentirt, durchbohrt das Fleisch des Biceps dicht an der Stelle, wo es zur Sehne des Muskels wird.

Wie sehr Anomalien des menschlichen Typus thierische Bildungen wiederholen können, dafür mögen die Figuren 2 und 7 unserer Tafel ein Beleg sein; jene ist einem Menschen, diese einem Affen (Simia Inuus) entnommen.

Bei dem Tümmler tritt die Spaltung schon oberhalb des Armgelenkes ein, und beide Stämme versorgen die Hand gleichmässig ohne Bogen (Meckel).

---

[1]) « Eine Vene oder Arterie theilt sich plötzlich in ein Büschel feiner Aeste, die mit oder ohne Anastomosen sich entweder in das Capillarsystem verlieren, oder sich bald wieder in einen Stamm sammeln. » Gegenbaur, l. c. 559. Im erstern Falle nennt man das Wundernetz diffus, unipolar, monocentrisch, im letztern bipolar oder amphicentrisch. Hyrtl hat in der schon mehrmals erwähnten vortrefflichen Arbeit das Vorkommen solcher Wundernetze durch sorgfältig präparirte Injectionen an einer Menge von Thieren constatirt, so namentlich auch an der Brachialis oder Cruralis. Beim Menschen sind sie an jenen Stellen noch nie so gut ausgebildet beobachtet worden.

Unter den Carnivoren fand Hyrtl an der Zibethkatze (Viverra Linsang) die Brach. in der Mitte des Oberarms in zwei langgestreckte Gefässbündel aufgelöst, von welchen eines die Art. med. prof., das andere eine Rad. inferior s. brevis repräsentirt.

Beim Känguruh (Halmaturus, und zwar — parii) schied die Brach. am Oberarme erst die Uln., dann die Rad. aus, die jedoch beide nicht zur Hand gelangten. Die Rad. des Hyrax capensis entspringt mit zwei Wurzeln in Form einer Insel über der Ellenbeuge. Was die untere Extremität anbelangt, so sah Hyrtl an Apteryx und überhaupt den meisten Vögeln die Art. ischiadica die Art. cruralis überwiegen, welche letztere nur die Musculatur der Vorderseite des Oberschenkels mit Blut versah, während sie bei Lemur rufus schon in der Mitte des Oberschenkels die Tibialis postica abzweigte und (Analogon zum Falle Sandifort) nach Meckel sogar schon dicht unter dem Schenkelbogen. Hohe Theilung der Femoralis über der Kniekehle findet sich nach Meckel noch bei allen Wiederkauern, dem Schweine, Dachse und der Katze.

Am Vorderarme sind die Verhältnisse sehr variabel.

Multiplicität der Rad. (Zerfallen in mehrere Aeste) beschreibt Hyrtl bei Ateles Beelzebuth, Lemur rufus, Viverra Linsang, Hyrax capensis; hohe Theilung in den Ram. vol. und dors. sieht man bei den meisten Affen. Mangel der Ulnaris findet sich bei Phacochœrus Aeliani, Vervielfältigung bei Lemur rufus, Viverra Linsang (4 Stämmchen), bedeutende Volumenszunahme bei Ateles Beelzebuth.

Häufig kommt die Mediana antibrachii prof. vor (so bei Lemur rufus, wo zudem eine Med. inferior von der Rad. kommt, bei Viverra Linsang, Halmaturus parii).

Der Arc. vol. subl. existirt ohne Anastomose mit der Rad. also nur durch die Uln. bei Lemur rufus, gebildet durch die Ulnaris und Mediana bei Viverra Linsang.

Der Arc. vol. prof. kann ganz fehlen (Lemur rufus), und insoweit anomal gebildet sein, als die Rad. vom Handrücken nicht durch das erste, sondern durch das zweite Interstitium intermetacarpeum zur Hohlhand tritt (Ateles Beelzebuth), also wie beim Menschen.

Vollständiges Fehlen beider Bogen und einfache Verästelung findet sich ebenfalls vor (z. B. Halmaturus parii).

Der Fuss von Apteryx, Grus cinerea, Spheniscus demersa und von Struthiocamelus besitzt in ähnlicher Weise keinen Arcus plantaris, welcher durch perforirende Aeste vom Dorsum pedis ersetzt wird. Die Peronea ist verkümmert und die Tibialis postica hat desgleichen ein geringeres Volumen und Stromgebiet, oder aber sie durchbricht das Spatium interosseum und wird zur Tib. anter. inferior.

Wir haben natürlich nicht alle Analogieen hervorgehoben; allein wir glauben, das Gesagte genüge, um klar darzulegen, wie nahe die Beziehungen zwischen dem Gefässsystem des Menschen und dem der übrigen Thiere sind, und wie uns besonders die Abweichungen vom regelmässigen Plane darauf aufmerksam machen. « On rencontre dans les différents animaux de cette classe (mammifères) les exemples de presque toutes les variations que les anthropotomistes ont signalées dans l'homme. » (Cuvier, l. c. p. 109.) Wir haben einen durch das ganze Thierreich gehenden Grundtypus mit fortlaufender Entwicklung, deren verschiedene Stufen eben der Stelle entsprechen, welche das betreffende Wesen in der Anordnung des Planes der ganzen Schöpfung einnimmt. So kommt es, dass beim Menschen, dem Höhepunkte des Thierreiches, anomaler Weise jene Bildungen weniger entwickelter Geschöpfe als Mittelstufen getrennter Formen auftreten; wir haben dann in dem Gefässplane des Menschen Anklänge an den Thiertypus, die uns stets auf die eine Grundidee zurückweisen, nach welcher sich « la constance dans le type et la variété dans les modifications » (Vicq d'Azyr bei Foltz, p. 420) vorfindet, ein Verhältniss, auf welches auch Cuvier mit den Worten (citirt bei Dubrueil, p. 4) hinweist: « Peu importe qu'une branche naisse plus tôt ou plus tard d'un même tronc, que deux branches se détachent séparément de ce tronc ou soient la bifurcation d'un autre tronc sorti du premier, que trois, quatre, cinq branches ou même plus soient produites successivement par une même artère, ou qu'elles naissent les unes des autres, pourvu qu'elles parviennent aux parties auxquelles elles sont destinées et que leur disposition n'influe pas

pas sur le mouvement du sang, soit pour accélérer sa marche plus qu'à l'ordinaire, soit pour la retarder.» Es ist dieser Satz jedoch nur in teleologischer Hinsicht richtig, da er die zahlreichen Analogieen, die Homologieen, wie sie sich durch die Varietäten ergeben, unberücksichtigt lässt.

Entstehung der Varietäten.

Werfen wir zum Schluss noch einen Rückblick auf die mannigfaltigen den Arterientypus des Armes befallenden Varietäten, so kann es kaum zweifelhaft bleiben, dass es sich hier nicht um eine zufällige, sondern durchaus gesetzmässige Erscheinung handelt. Beachten wir nur die Endformen, so kann es freilich scheinen, als hätten dieselben nichts mit einander gemein; bei der Prüfung einer grössern Anzahl von Fällen lassen sich aber leicht Zwischenstufen finden, welche zu geschlossenen, fortlaufenden Reihen sich ergänzen. Das Bild dieser Zwischenstufen ist überall dasselbe; es sind anastomisirende Aeste, welche anomale Blutbahnen auf aussergewöhnlichem Wege mit einander verbinden. Ihr Studium ergiebt mit Bestimmtheit, dass das arterielle System in seinen Grundlagen nicht wesentlich von dem venösen verschieden sei. Beide sind ein Netzwerk, welches die Gewebe auf das vollständigste durchdringt; sie unterscheiden sich aber in so fern, als beim venösen Typus eine grosse Anzahl von Maschen sich gleichmässig entwickeln und so die Grundform klarer hervortreten lassen, während im arteriellen Typus aus den allgemeinen Netzen einzelne weitere Röhren sich herausheben, welche dann in der bekannten dendritischen Weise sich aneinanderfügen. Bei der Präparation machen sie vor Allem sich geltend; die feinern Aestchen werden übersehen, und so erklärt es sich, dass die Bildung des arteriellen Systemes so häufig unrichtig aufgefasst wird; man übersieht, dass das venöse System ein gleichmässig entwickeltes, das arterielle dagegen ein ungleichmässig ausgebildetes Netzwerk sei. Halten wir aber diese That-

sache fest, so wird sie uns zugleich zum Schlüssel für die Erklärung der Gefässanomalien. Letztere entstehen dadurch, dass entweder neben oder statt den normalen Netzparthien noch andere zu höherer Ausbildung kommen, die solches in der Regel nicht thun; es entsteht dann je nach Umständen eine Vermehrung oder aber eine Versetzung normaler Bahnen. Den einfachsten Fall bildet offenbar die Erscheinung, wo in der Continuität einer grössern Röhre eine auf allen Seiten gleichmässig entwickelte Masche sich einschiebt; man lässt dann die Arterien sich spalten, um früher oder später die Aeste wiederum zusammentreten zu lassen; in höherer Entfaltung führt diess zum rete mirabile, das ja bekanntlich auch bei den Armarterien beobachtet wird; auf niederer Stufe entsteht das sogenannte Vas aberrans. Als solches müssten eigentlich consequenterweise alle Gefässe aufgefasst werden, welche getrennte Blutbahnen durch Anastomosen mit einander verbinden. Sie sind keine neuen, selbstständigen Bildungen, die nur einzelnen Individuen angehören; sie sind vielmehr nur besondere Entwicklungsformen von Organen, die, freilich in anderer Weise, allen zukommen. Gerade dadurch werden aber auch diese Vasa aberrantia zu Bindegliedern zwischen getrennten Gefässformen. Die dendritische Verzweigungsform der grössern Arterien beruht auf einseitiger Entwickelung der einzelnen Gefässmaschen; in dem antagonistischen Wettstreit der beiden Hälften einer Masche gewinnt die eine durchaus die Oberhand. Schon innerhalb der Gränzen normaler Entwicklung kann aber dieser Antagonismus sich mildern. Ich erinnere nur an das schöne Gefässnetz in der Hand, das in seinen unzähligen Varietäten sich einfach dadurch erklärt, dass bald diese, bald jene Parthie die Uebermacht erreicht; wie sehr sie aber bald auf diese, bald auf jene Seite sich werfen kann, das geht wohl am besten aus der früher mitgetheilten Thatsache hervor, dass die Arteriæ digitales bald alle dem Arcus sublimis, bald wiederum dem Arcus profundus entstammen können. Zwischen diese extreme Formen einseitiger Entwicklung schieben sich dann eine Anzahl von Zwischenformen ein, wo das Gleichgewicht gar nicht, oder in den verschiedenartigsten Abstufungen gestört ist. Einen schönen Beleg hiefür liefern namentlich auch die Vorderarmarterien in ihren

hohen und tiefen Ursprüngen; eine Anzahl hieher gehöriger Fälle sind auf unserer Tafel mitgetheilt. Auch hier achtet man in der Regel zu wenig auf die wahre Bedeutung der Verhältnisse. Ist z. B., wie in Fig. 1, die normale Radialis durch einen dünnen Zweig mit der Axillaris verbunden, so betrachtet man letztern als Vas aberrans; ist dagegen er stärker ausgebildet, während das obere Ende der Radialis zurückblieb (Fig. 3 und 4) so geht die Bedeutung eines Vas aberrans auf letztern über, und das frühere Vas aberrans wird zum hohen Ursprung der Radialis. Um letztern rein zu erhalten, braucht nur die Anastomose mit der Ulnaris so klein zu werden, dass sie ganz zu fehlen scheint, gerade so wie es gewöhnlich für dasjenige Gefässrohr der Fall ist, das unter günstigen Bedingungen zum hohen Ursprung einer Vorderarmarterie, hier also der Radialis, wird. So wird es erklärlich, dass die Vasa aberrantia zu Mittelstufen zwischen sonst getrennten Gefässformen werden; sie sind der Ausdruck des schwankenden Antagonismus, der zwischen benachbarten und zusammengehörenden Gefässparthien herrscht. Selbstverständlich muss derselbe auch zwischen in der Regel stark entwickelten Gefässröhren sich finden; Fig. 3 ist hierfür ein Beleg, wo die Interossea auf Kosten der Radialis sich ausgeweitet hat, und zwar so sehr, dass letztere zur Bedeutung eines Vas aberrans herabgesunken ist. Die meisten werden desshalb hier einen hohen Ursprung der Interossea annehmen; offenbar sind aber alle derartigen Bezeichnungen durchaus willkürlich. Die Zahl der möglichen Varietäten ist natürlich schrankenlos, da die Combinationen der einzelnen Aeste eines so reichen Netzwerkes ja unendlich mannigfach sein können.

Die Annahme eines Netzwerks als Grundform des arteriellen Systemes gibt uns nicht allein die Erklärung für die Entstehung der sogenannten Varietäten, sondern auch dafür, dass in diesen Varietäten Anklänge aus andern Typen auftreten. So führt in einfachster Weise eine gleichmässigere Ausbildung des Netzes zur Aehnlichkeit mit den Venen, während die Zahl der Modifikationen dieser Grundform im Thierreiche so ausserordentlich gross ist, dass fast jede denkbare Modification irgend einer Bildungsweise zu einer Form führen muss, die irgendwo als Regel auftritt. Die Gemein-

samkeit der Grundform bedingt es, dass ein jeder Typus in den andern umschlagen kann. Hierdurch gerade werden die Varietäten zu fliegenden Brücken, welche scheinbar durchaus getrennte Formen mit einander verknüpfen; desshalb sind sie aber auch nicht blosse Curiosa, sondern wichtige Mittelstufen, aus denen die Einheit morphologischer Bildung auf's Klarste hervorgeht. Wesshalb freilich die gemeinsame Grundidee zu verschiedenen Typen individualisirt wird, wesshalb diese selbst wieder vertauscht werden können, wer wohl vermöchte dieses Geheimniss der Morphologie zu lösen?

Erklärung der Abbildungen.

Sämmtliche Präparate sind der anatomischen Sammlung in Bern entnommen; sie sind so gewählt, dass die Idee eines Netzes, dessen einzelne Abschnitte antagonistisch zu einander sich verhalten, dadurch veranschaulicht wird. Die Buchstaben sind für alle Figuren dieselben:

Ax, Axillaris.

Br, Brachialis.

R, U, Normale Radialis und Ulnaris; r, u, Gefässe, die, unter Umständen stärker entwickelt, zu Bestandtheilen der genannten Gefässe werden können.

I, Interossea.

M, Mediana.

arc. pr., Arcus profundus.

arc. s., Arcus sublimis.

r. a., Ramus anastomoticus; r. a. a., R a. axillaris; r. a. c., R. a. cubitalis; r. a. carp., R. a. carpalis.

Fig. 1. Rechter Arm mit normalem Ursprung der R durch r. a. c. und Uebergang zu hohem Ursprung durch r.

Fig. 2. Linker Arm mit hohem Ursprung der R durch r und Persistenz des normalen Ursprungs durch r. a. c.

Fig. 3. Linker Arm; hoher Ursprung der R durch r und der U durch u. Verkümmerung des normalen Ursprungs durch r. a. c. Verkümmerung der eigentlichen R; starke Entwicklung der I, welche, nachdem sie mit der R anastomosirt, durch das Spatium interosseum zum Rücken der Hand geht, um zwischen dem zweiten und dritten Metacarpalknochen zur Arcus prof. in die Vola zurückzukehren.

Fig. 4. Rechter Arm. Hoher Ursprung der R aus der Circumflexa durch r; Kreuzung mit der U. Rami anastomotici in der Achsel-, Ellenbogen- und Handgelenkgegend. R. a. a. ist offenbar der normale hohe Ursprung von R.

Fig. 5. Rechter Arm. Normaler Ursprung von R und U. Ueberzählige U als Vas. aberrans zwischen Ax und U. Verkümmerung des normalen Ursprungs von U hätte hier zu einem hohen Ursprung geführt.

Fig. 6. Rechter Vorderarm. Uebergang der Interossea in die Radialis; Entwicklung einer Mediana; R. a. zwischen ihr und der U.

Fig. 7. Armarterie von Simia Jnuus; hoher Ursprung von U durch u; Persistenz des R. a. c.

Zusatz.

Bei der ersten Citirung von Dubrueil ist in der Anmerkung der Titel seines Werkes vergessen. Derselbe lautet: *Des anomalies artérielles, considérées dans leurs rapports avec la pathologie et les opérations chirurgicales*

Fig. 1.

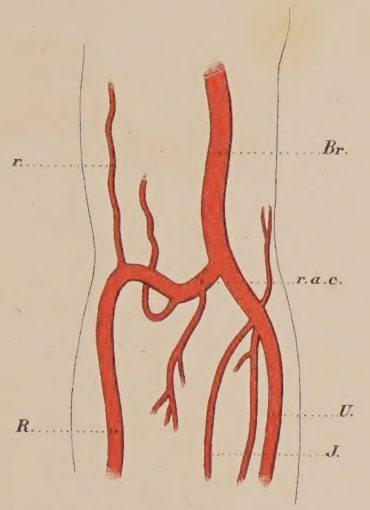


Fig. 2.

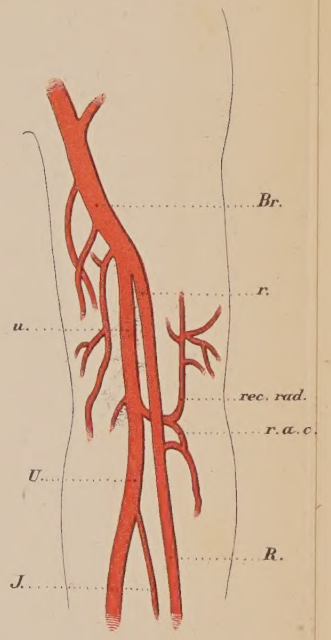


Fig. 3.

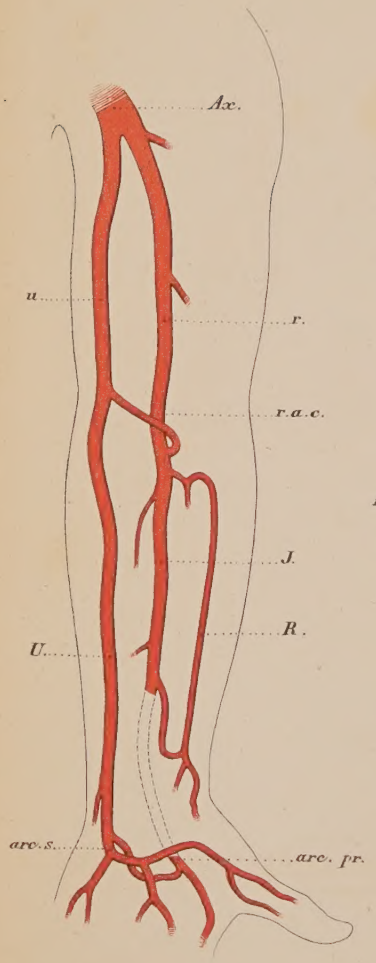


Fig. 4.

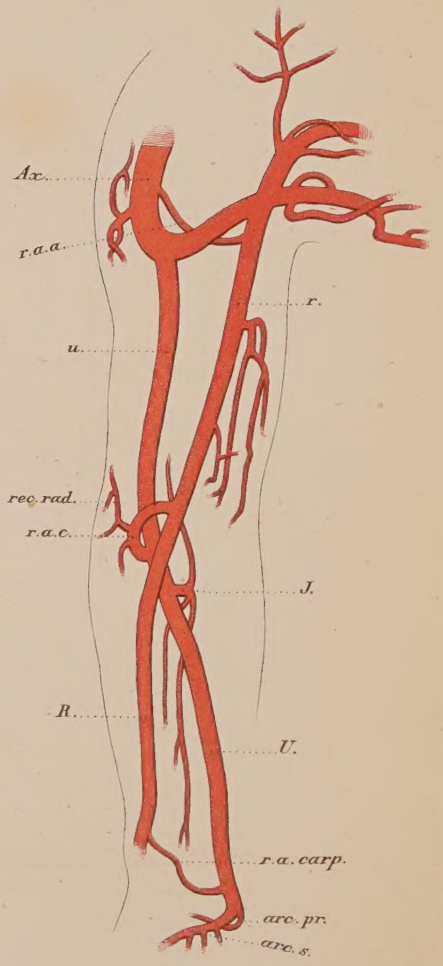


Fig. 5.

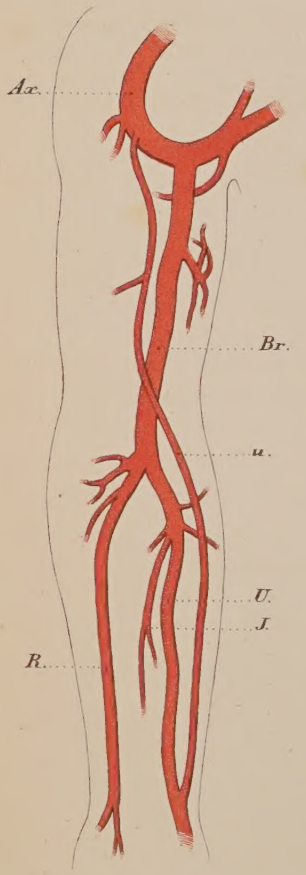


Fig. 6.

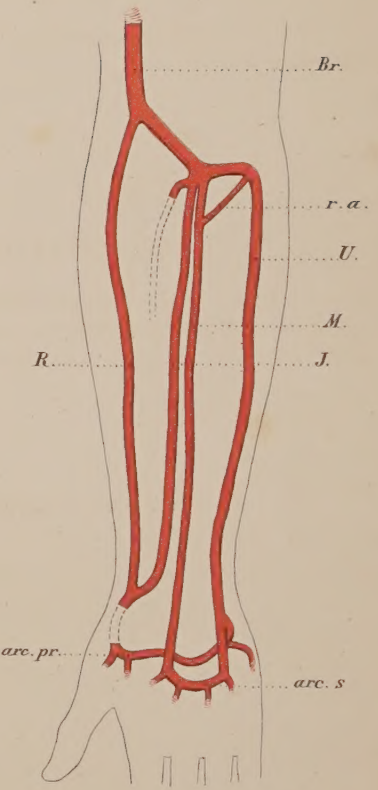


Fig. 7.

Lith. F. Lips, Bern.